

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163891

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

(21)Application number : 10-340070

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.11.1998

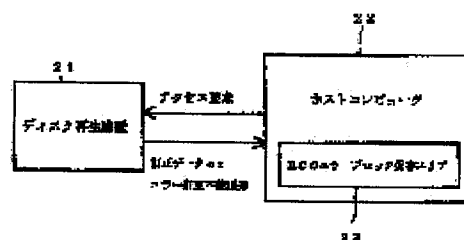
(72)Inventor : YAMADA YOSHIYUKI
YOSHIDA TAKUJI

(54) DEVICE, SYSTEM AND METHOD FOR REPRODUCING DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an issue of a useless read request and to keep stable reproduction without a disturbance in a picture by neglecting the read request and informing a host device of a read-out error when an address of an error correction block that a sector read requested from a host device belongs coincides with the address of a stored error correction impossible block.

SOLUTION: A host computer 22 calculates one by one the address of the ECC block related to the address of the sector to be read requested, and compares it with the address of the ECC error block stored in an ECC error block preservation area 23. When they agree, the computer 22 skips the read request, and performs the similar processing related to the sector to be read requested next. Further, the host computer 22 writes the address of the ECC error block in the preservation area 23 when the information on error correction impossible is received after issuing the read request for a disk reproducing device 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.05.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-163891

(P2000-163891A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|-------|---------------|------------|
| G 1 1 B 20/18 | 5 5 0 | G 1 1 B 20/18 | 5 5 0 E |
| | 5 1 2 | | 5 1 2 D |
| | 5 5 2 | | 5 5 2 Z |
| | 5 7 2 | | 5 7 2 C |
| | | | 5 7 2 F |

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-340070

(22)出願日 平成10年11月30日(1998.11.30)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山田 善之

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 吉田 卓司

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74)代理人 100077849

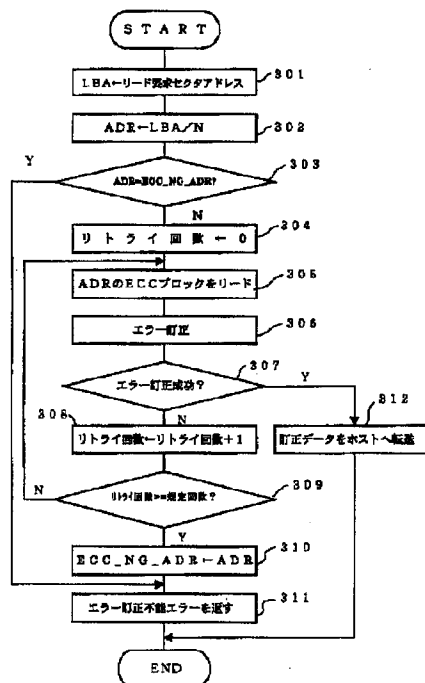
弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 ディスク再生装置、ディスク再生システムおよびディスク再生方法

(57)【要約】

【課題】無駄なディスクリードのリトライを防止して、画面の乱れのない安定したディスク再生を維持することができるディスク再生装置を提供する。

【解決手段】ホストコンピュータからのセクタリード要求が発生した場合に、その要求セクタが属するEDDブロックが過去にエラー訂正不能と判定されたものであるかどうかを調べ、そうであればディスクのアクセスリードを行わずにエラー訂正不能をホストコンピュータに通知する。これにより、無駄なリトライが繰り返されることが防止され、再生データのキャッシュアンドフローによる映像画面や出力音声の乱れを効果的に防止することができ、安定したディスク再生を維持することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す手段と、

前記読み出されたエラー訂正ブロックをエラー訂正する手段と、

前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを記憶する記憶手段と、

前記ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶手段に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求を無視して読み出しエラーを前記ホスト装置に通知する手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項2】 ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す手段と、

前記読み出されたエラー訂正ブロックをエラー訂正する手段と、

前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックの最新のアドレスを記憶する記憶手段と、

前記ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶手段に記憶された前記最新のエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求を無視して読み出しエラーを前記ホスト装置に通知する手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項3】 ホスト装置からリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す手段と、読み出したエラー訂正ブロックをエラー訂正する手段と、前記エラー訂正されたセクタデータまたはエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ホスト装置に転送する手段とを有するディスク再生装置と、前記ディスク再生装置より転送されたエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを記憶する記憶手段と、前記ディスク再生装置にリード要求しようとしているセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶手段に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求の発行をスキップする手段とを有するホスト装置とを具備することを特徴とするディスク再生システム。

【請求項4】 ホスト装置からリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す手段と、読み出したエラー訂正ブロックをエラー訂正する手段と、前記エラー訂正されたセクタデータまたはエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ホスト装置に転送する手段とを有するディスク再生装置と、前記ディスク再生装置より転送された最新のエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを記憶する記憶手段と、前記ディスク再生装置にリード要求しようとして

いるセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶手段に記憶された前記最新のエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求の発行をスキップする手段とを有するホスト装置とを具備することを特徴とするディスク再生システム。

【請求項5】 ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す段階と、

前記読み出されたエラー訂正ブロックをエラー訂正する段階と、

前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを記憶部に記憶する段階と、

前記ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶部に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求を無視して読み出しエラーを前記ホスト装置に通知する段階とを有することを特徴とするディスク再生方法。

【請求項6】 ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す段階と、

前記読み出されたエラー訂正ブロックをエラー訂正する段階と、

前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックの最新のアドレスを記憶部に記憶する段階と、

前記ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶部に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求を無視して読み出しエラーを前記ホスト装置に通知する段階とを有することを特徴とするディスク再生方法。

【請求項7】 ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスク再生装置にてディスクから読み出す段階と、

読み出したエラー訂正ブロックをエラー訂正する段階と、

前記エラー訂正されたセクタデータまたはエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ディスク再生装置から前記ホスト装置に転送する段階と、

前記ディスク再生装置より転送されたエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ホスト装置が記憶部に記憶する段階と、

前記ホスト装置から前記ディスク再生装置にリード要求しようとしているセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶部に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求の発行をスキップする段階とを有することを特徴とするディスク再生方法。

【請求項8】 ホスト装置よりリード要求されたセクタ

が属するエラー訂正ブロックをディスク再生装置にてディスクから読み出す段階と、
読み出したエラー訂正ブロックをエラー訂正する段階と、
前記エラー訂正されたセクタデータまたはエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ディスク再生装置から前記ホスト装置に転送する段階と、
前記ディスク再生装置より転送された最新のエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを前記ホスト装置が記憶部に記憶する段階と、
前記ホスト装置から前記ディスク再生装置にリード要求しようとしているセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶部に記憶された前記最新のエラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求の発行をスキップする段階とを有することを特徴とするディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CD-ROM、DVD等の光学ディスクを再生するディスク再生装置、ディスク再生システムおよびディスク再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスク再生装置は、ホストコンピュータによりセクタの単位で指定されたディスク上の番地のデータを光ピックアップにより読み取り、エラー訂正コードによりデータのエラー訂正を行う。訂正可能であれば、訂正されたデータをホストコンピュータに返し、訂正に失敗した場合は、再度同じ番地のデータをディスクから読み出してエラー訂正を試みる、いわゆるリトライを実行する。このリトライは、規定回数を限度に繰り返され、それまでに正しいデータが得られなかった場合は、エラー訂正不能をホストコンピュータに通知する。

【0003】データのエラー訂正はECCブロックと呼ばれる単位で実行される。このECCブロックは、図7に示すように、通常N個（たとえば16個）のセクタで構成されている。したがって、ホストコンピュータから、あるセクタの転送が要求された場合、ディスク再生装置は、そのセクタが属するECCブロックを構成するすべてのセクタデータをディスクから読み出してエラー訂正を行い、エラー訂正できたならば、エラー訂正後のデータのうちの要求されたセクタのデータのみをホストコンピュータに転送し、エラー訂正できなかった場合はその旨をホストコンピュータに通知する。

【0004】ところで、ディスク再生装置は、過去に一度エラー訂正不能と判定したECCブロックに属するセクタに対するリード要求を新たに受けた場合、その過去のエラー訂正の成否結果に関らずに、要求セクタを含むECCブロックをディスクから再度読み出してエラー訂正を試みる。この場合、やはりエラー訂正不能である確

率は非常に高く、ほとんどの場合はエラー訂正不能をホストコンピュータに返すことになる。

【0005】このような同一ECCブロックへのアクセスは、たとえば、DVDビデオなどのシーケンシャルなアクセスが行われるメディアの再生において多発する。この場合、リトライを繰り返している間にキャッシュされているデータを使い果たしてしまうことによって、画面が乱れたりフリーズが発生するなどの不具合が生じる恐れがある。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のディスク再生装置におけるエラー訂正のメカニズムでは、エラー訂正不能なECCブロックに対する連続的なアクセス時に無益なディスクリトライが繰り返される。この結果、たとえばDVDビデオなどの再生において画面が乱れたりフリーズが発生したりすることがあるという問題があった。

20 【0007】本発明はこのような課題を解決するためのもので、無駄なディスクリードのリトライを防止して、画面の乱れのない安定したディスク再生を維持することができるディスク再生装置とディスク再生方法の提供を目的とする。

【0008】また、本発明の他の目的は、ホスト装置からの無駄なリード要求の発行を防止して、画面の乱れのない安定したディスク再生を維持することができるディスク再生システムとディスク再生方法の提供を目的とする。

【0009】

30 【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明のディスク再生装置は、ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックをディスクから読み出す手段と、前記読み出されたエラー訂正ブロックをエラー訂正する手段と、前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスを記憶する記憶手段と、前記ホスト装置よりリード要求されたセクタが属するエラー訂正ブロックのアドレスと前記記憶手段に記憶された前記エラー訂正不能のエラー訂正ブロックのアドレスとを比較し、一致する場合、当該リード要求を無視して読み出しエラーを前記ホスト装置に通知する手段とを具備するものである。

40 【0010】本発明によれば、過去のエラー訂正でエラー訂正不能であることが判っているエラー訂正ブロックに属するセクタについては、ホスト装置からのリード要求があってもディスクをアクセスせずに直ちにエラー訂正不能の通知をホスト装置に返送することによって、ディスク再生装置で無駄なリトライ動作が繰り返されることがなくなり、キャッシュされている訂正データの欠乏による画面の乱れやフリーズの発生を効果的に防止して、安定したディスク再生を維持することができる。

50 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

【0012】図1は本発明の実施形態であるディスク再生装置の全体的な構成の概略を示す図である。

【0013】同図に示すように、このディスク再生装置は、光ディスク（以下、単にディスクと呼ぶ。）Dを駆動するスピンドルモータ1と、このスピンドルモータ1によって回転駆動されたディスクDからデータの読み出しを光学的に行う光ピックアップ2と、この光ピックアップ2によって光ディスクDからデータを読み出した結果として出力されるRF信号を処理して、デジタルデータの抽出、エラー検出およびエラー訂正等を通じて最終的にホストコンピュータが認識可能なデジタルデータを生成する処理をはじめ、各種サーボのための処理、さらにはホストコンピュータとの様々なやりとりを含む装置全体の制御を行う制御装置3とから構成されている。

【0014】図2は制御装置3においてディスクDからのリードデータを処理する系統の構成を示したものである。

【0015】同図において、光ピックアップ1より出力されたRF信号はデータ抽出部11に入力され、ここでデジタルデータの抽出が行われる。抽出されたデジタルデータはエラー訂正部13に入力され、エラーが検出された場合はここでエラー訂正が行われる。エラー訂正に成功したデータはホストインタフェース部15を通してホストコンピュータへ転送される。エラー訂正に失敗した場合、ディスクD上の同じ番地のデータを光ピックアップ2により再度読み出してエラー訂正まで同様の処理（リトライ）を行う。規定回数リトライを繰り返してもデータのエラー訂正ができなかった場合は、データの読出エラーをホストインタフェース部15を通してホストコンピュータへ通知する。

【0016】制御装置3内のシステムコントローラ16は、ホストコンピュータからホストインタフェース部15を通して転送されたディスクリード要求を受けると、要求されたデータをディスクDから読み出し、エラー訂正した後、エラー訂正できたデータをホストコンピュータに転送するように制御を行う。

【0017】また、メモリ17は、たとえば、高速にランダムアクセス可能なRAMから構成され、エラー訂正部13によるデータのエラー訂正の作業領域として利用されるとともに、その他、様々な情報の一時記憶領域として少なくとも利用される。その一つとしてECCエラーブロック保存エリア19が確保されている。

【0018】このECCエラーブロック保存エリア19は、エラー訂正不能であったECCブロック（ECCエラーブロック）のアドレスを一時的に記憶する領域である。このECCエラーブロック保存エリア19には、1個乃至M個（Mは2以上の所定数）の間において設計上

決められた数の最新のECCエラーブロックのアドレスが記憶される。たとえば、主にシーケンシャルなディスクアクセスが行われるDVDビデオ対応のディスク再生装置では、記憶するECCエラーブロックのアドレスの数を”1”とし、DVD-ROM対応のディスク再生装置では、記憶するECCエラーブロックのアドレスの数を”M”とする。

【0019】ECCブロックのアドレスADRは次のように定義される。

【0020】 $ADR = n / N$ （ただし、端数は切り捨て）ここで、nは個々のセクタに付された番号、NはECCブロックを構成するセクタ数である。たとえば、セクタ番号が100、ECCブロックが16個のセクタで構成されている場合は $100 / 16 = 6.25$ で、アドレスADRは”6”となる。

【0021】このECCブロックのアドレスADRは、ホストコンピュータから転送されたディスクリード要求に添付されたセクタ番号についてシステムコントローラ16によって逐一計算され、メモリ17内のECCエラーブロック保存エリア19に記憶されているECCエラーブロックのアドレスADRと比較される。この比較で各アドレスが一致するということは、過去、ホストコンピュータからのリード要求に対してディスクDから読み出されたエラー訂正不能のECCブロックに今回ホストコンピュータが要求したセクタが含まれることを意味する。このような場合は、再度そのECCブロックに対してエラー訂正を試みても再びエラー訂正不能の結果が得られる確率が非常に高い。したがって、この場合、システムコントローラ16は、そのセクタ番号のECCブロックをディスクDから読み出すことをせずにホストコンピュータにエラー訂正不能を返答する。

【0022】また、システムコントローラ16は、エラー訂正不能が発生した場合に、そのECCエラーブロックのアドレスADRをECCエラーブロック保存エリア19に書き込む。このとき、設計上においてECCエラーブロック保存エリア19に唯一最新のECCエラーブロックのアドレスADRのみを記憶するように構成されていた場合は、既存のアドレスADRを最新のアドレスADRで更新する。また、M個のECCエラーブロックのアドレスADRを記憶するように構成されていた場合は、最古のアドレスADRに代えて最新のアドレスADRを書き込むようにする。

【0023】次に、このECCエラーブロックのアドレスADRを用いたディスク再生の動作を説明する。図3に、ホストコンピュータからの1セクタのリード要求が発生した際のシステムコントローラ16の処理手順を示す。

【0024】なお、ECCエラーブロック保存エリア19には1個の最新のECCエラーブロックのアドレスが記憶されるものとする。

【0025】また、以下の説明で引用する変数において、Nは、ECCブロックを構成するセクタ数、LBAは、ホストコンピュータからのリード要求されたセクタのアドレス（セクタ番号）、ADRは、アドレスLBAのセクタを含むECCブロックのアドレス、ECC_NG_ADRは、エラー訂正不能となったECCブロックのアドレス（通し番号）とする。

【0026】ディスク再生装置のシステムコントローラ16は、ホストコンピュータからのリード要求を受けると、このリード要求に添付されたセクタのアドレスを変数LBAに代入する（ステップ301）。次に、システムコントローラ16は、アドレスLBAのセクタを含むECCブロックのアドレス（通し番号）である変数ADRにLBA/N（ただし、端数は切り捨て）の商を代入する（ステップ302）。

【0027】続いて、システムコントローラ16は、変数ADRと、ECCエラーブロック保存エリア19に記憶されている変数ECC_NG_ADRとを比較する（ステップ303）。各変数が一致する場合、システムコントローラ16はホストコンピュータからのリード要求に対してエラー訂正不能のエラーを返す（ステップ311）。また、各変数が不一致の場合、システムコントローラ16はリトライ回数の変数に0を代入し（ステップ304）、変数ADRで指定されたディスクD上のECCブロックを読み出してエラー訂正を行うように制御を行う（ステップ305、306）。

【0028】システムコントローラ16は当該ECCブロックに対するエラー訂正に成功すると（ステップ307）、そのエラー訂正後のECCブロックのうちの、リード要求されたセクタデータを抽出して、このデータをホストコンピュータに返送するように制御を行う（ステップ312）。また、当該ECCブロックに対するエラー訂正に失敗した場合はリトライ回数の変数を1インクリメントし（ステップ308）、インクリメントしたリトライ回数が規定回数に達したかどうかを判断する（ステップ309）。リトライ回数が規定回数に達していなければ、システムコントローラ16は、再度ディスクDから同一のECCブロックを読み出してエラー訂正を試み（ステップ305、306）、エラー訂正の成否の結果に応じた前記いずれかの処理を行う。

【0029】システムコントローラ16は、インクリメントしたリトライ回数が規定回数に達したことを判断すると、当該エラー訂正不能のECCブロックのアドレスを、ECCエラーブロック保存エリア19内の変数ECC_NG_ADRに代入し（ステップ310）、ホストコンピュータに対しては訂正不能のエラーを返す（ステップ311）。

【0030】以上の動作を繰り返して、ホストコンピュータからのシーケンシャルなセクタ単位のリード要求に対するディスクDからのデータの読み出しとホストコン

ピュータへのデータ転送を行う。

【0031】以上の動作において、ECCエラーブロック保存エリア19の内容は、エラー訂正不能なECCブロックが新たに発生する度に、この新たなECCエラーブロックのアドレスECC_NG_ADRで書き替えられる。ディスクD上の連続するセクタアドレスのデータの読み出しをホストコンピュータがセクタ毎に要求した場合、ECCエラーブロックが発生した直後にホストコンピュータがリード要求した次のデータは、同一のECCエラーブロック内のセクタである確率が高い。このような場合、本実施形態のディスク再生装置では、無駄なリトライを繰り返すことなく即座にホストコンピュータにエラー訂正不能のエラーを返す。ホストコンピュータは、エラー訂正不能のエラー通知を受けて次のデータのリード要求を発行する。したがって、キャッシュされている訂正データの欠乏による画面の乱れやフリーズの発生を防止することができ、安定したディスク再生を維持することができる。

【0032】なお、このECCエラーブロック保存エリア19内の変数ECC_NG_ADRは、ディスク再生装置の主電源がオンされた時、あるいは、ディスクDがイジェクトされた時に初期化される。

【0033】次に、本実施形態のディスク再生装置において、ホストコンピュータより複数セクタのリード要求が発生した場合の動作について図4を参照して説明する。この場合も、ECCエラーブロック保存エリア19には1個の最新のECCエラーブロックのアドレスが記憶される。

【0034】ディスク再生装置のシステムコントローラ16は、ホストコンピュータからの複数セクタのリード要求を受けると、このリード要求に添付された先頭のセクタのアドレスを変数LBAに代入する（ステップ401）。次に、システムコントローラ16は、アドレスLBAのセクタを含むECCブロックのアドレス（通し番号）である変数ADRにLBA/N（ただし、端数は切り捨て）の商を代入する（ステップ402）。

【0035】続いて、システムコントローラ16は、変数ADRと、ECCエラーブロック保存エリア19に記憶されている変数ECC_NG_ADRとを比較する（ステップ403）。各変数が一致する場合、システムコントローラ16はホストコンピュータからのリード要求に対してエラー訂正不能のエラーを返す（ステップ411）。また、各変数が不一致の場合、システムコントローラ16はリトライ回数の変数に0を代入し（ステップ404）、変数ADRで指定されたディスクD上のECCブロックを読み出してエラー訂正を行うように制御を行う（ステップ405、406）。

【0036】システムコントローラ16は当該ECCブロックに対するエラー訂正に成功すると（ステップ407）、ホストコンピュータからリード要求された次のセ

クタのアドレスを変数LBAに代入し、同様に、変数ADRと変数ECC_NG_ADRとの比較を行う。

【0037】ここで、リード要求された次のセクタがあるかどうかは以下の計算式に基づいて判定される（ステップ412）。

【0038】 $(ADR+1) * N < LBA + LEN$

ただし、LENはホストがリード要求するセクタ数

この処理の結果が”真”である場合、システムコントローラ16は、次のセクタをディスクDから読み出すために現在の変数ADRを1インクリメントし（次のセクタのアドレスを変数LBAに代入する。）（ステップ413）。そして、ステップ403に戻って変数ADRと変数ECC_NG_ADRとの比較を行う。

【0039】また、前記処理の結果が”偽”である場合、システムコントローラ16はリードすべきセクタが無くなったものと判定し、エラー訂正を終えたデータをホストコンピュータへ転送するように制御する（ステップ41）。

【0040】一方、ステップ406のエラー訂正の結果、当該ECCブロックに対するエラー訂正に失敗した場合はリトライ回数の変数を1インクリメントし（ステップ408）、インクリメントしたリトライ回数が規定回数に達したかどうかを判断する（ステップ409）。リトライ回数が規定回数に達していなければ、システムコントローラ16は、再度ディスクDから同一のECCブロックを読み出してエラー訂正を試み（ステップ405、406）、エラー訂正の成否の結果に応じた前記いずれかの処理を行う。

【0041】システムコントローラ16は、インクリメントしたリトライ回数が規定回数に達したことを判断すると（ステップ409）、当該エラー訂正不能のECCブロックのアドレスを、ECCエラーブロック保存エリア19内の変数ECC_NG_ADRに代入し（ステップ410）、ホストコンピュータに対してはエラー訂正不能のエラーを返す（ステップ411）。

【0042】以上の動作を繰り返して、ホストコンピュータからの複数セクタのリード要求に対するディスクDからのデータの読み出しとホストコンピュータへのデータ転送を行う。

【0043】以上の動作において、ECCエラーブロック保存エリア19の内容は、エラー訂正不能ECCブロックが新たに発生する度に、この新たなECCエラーブロックのアドレスECC_NG_ADRで書き替えられる。

【0044】このように本実施形態では、ホストコンピュータから複数セクタのリード要求が発生した場合に、その個々のセクタについて、順次、当該セクタが属するEDDブロックが過去に検出されたECCエラーブロックであるかどうかを調べ、すべてECCエラーブロックとの不一致が判定されかつ正しくエラー訂正できた場合

のみ、リード要求された複数セクタのデータをホストコンピュータに転送し、いずれかのセクタが過去に検出されたECCエラーブロックと一致するECCブロックに属するものであることが判定され次第、訂正不能のエラーをホストコンピュータに返す。これにより、無駄なリトライが繰り返されることが避けられ、キャッシュされているデータが欠乏してしまうことによる画面の乱れやフリーズの発生を防止することができ、安定したディスク再生を維持することができる。

【0045】以上はディスク再生装置側で、ECCエラーブロックの通し番号を記憶し、ホストコンピュータからのリード要求されたセクタがECCエラーブロックに属するセクタかどうかを判断する実施形態について説明したが、ホストコンピュータ側での処理で、これと等価な機能を実現することが可能である。

【0046】以下にこの実施形態について説明する。図5および図6に本実施形態のディスク再生システムの構成とその動作手順を示す。

【0047】図5に示すように、ホストコンピュータ22のメモリには、ディスク再生装置21から通知された、エラー訂正不能であったECCブロック（ECCエラーブロック）のアドレスを一時的に記憶するECCエラーブロック保存エリア23が確保されている。このECCエラーブロック保存エリア23には、1個乃至M個（Mは2以上の所定数）の間において設計上決められた数の最新のECCエラーブロックのアドレスが記憶される。たとえば、主にシーケンシャルなディスクアクセスが行われるDVDビデオ対応のディスク再生装置では、記憶するECCエラーブロックのアドレスの数を”1”とし、DVD-ROM対応のディスク再生装置では、記憶するECCエラーブロックのアドレスの数を”M”とする。

【0048】図6に示すように、ECCブロックのアドレスADRは、これからディスク再生装置21に対してリード要求しようとしているセクタのアドレス（LBA）について、ホストコンピュータ22自身のCPU（図示せず）により逐一計算され（ステップ601、602）、メモリ内のECCエラーブロック保存エリア23に記憶されているECCエラーブロックのアドレスADR（ECC_NG_ADR）と比較される（ステップ603）。

【0049】この比較で各アドレスが一致するということは、過去、ディスクから読み出されたエラー訂正不能のECCブロックに今回ホストコンピュータ22がリード要求しようとしているセクタが含まれることを意味する。このような場合は、再度そのECCブロックに対してエラー訂正を試みても再びエラー訂正不能の結果が得られる確率が非常に高い。したがって、この場合、ホストコンピュータ22は、そのセクタのリード要求をスキップし（ステップ605）、次にリード要求したいセク

タについて同様の処理を行う。

【0050】また、ホストコンピュータ22は、ディスク再生装置21に対してリード要求を発行後（ステップ604）、ディスク再生装置21より実際にエラー訂正不能の通知を受けると（ステップ606、607）、そのECCエラーブロックのアドレスADR（ECC_NG_ADR）をECCエラーブロック保存エリア23に書き込む（ステップ608）。このとき、設計上においてECCエラーブロック保存エリア23に唯一最新のECCエラーブロックのアドレスADRのみを記憶するように構成されていた場合は、既存のアドレスADRを最新のアドレスADRで更新する。また、M個のECCエラーブロックのアドレスADRを記憶するように構成されていた場合は、最古のアドレスADRに代えて最新のアドレスADRを書き込むようにする。

【0051】このようにすることによって、ディスク再生装置21において無駄なアクセスリトライが繰り返されることがなくなり、キャッシュされているデータが欠乏することによっての画面の乱れやフリーズの発生を効果的に防止することができ、安定したディスク再生を維持することができる。

【0052】なお、このECCエラーブロック保存エリア23の内容（ECCエラーブロックのアドレス）は、ホストコンピュータ22のシステムが再起動された時、あるいは、ディスクDがイジェクトされた時に初期化される。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、過去のエラー訂正でエラー訂正不能であることが判っているエラー訂正ブロックに属するセクタについては、ホスト装置からのリード要求があってもディスクをアクセスせずに直ちにエラー訂正不能の通知をホスト装置に返送することによって、ディスク再生装置で無駄なリトライ動作が繰り返されることがなくなり、キャッシュされている訂正データの欠乏による画面の乱れやフリーズの発生を効果的に防止して、安定したディスク再生を維持することができる。

*

*【0054】また、本発明によれば、過去のエラー訂正でエラー訂正不能であることが判っているエラー訂正ブロックに属するセクタのリード要求をホスト装置が発行することをスキップすることによって、ディスク再生装置で無駄なリトライ動作が繰り返されることがなくなり、キャッシュされている訂正データの欠乏による画面の乱れやフリーズの発生を効果的に防止して、安定したディスク再生を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態であるディスク再生装置の全体的な構成の概略を示す図である。

【図2】図1の制御装置においてディスクのリードデータを処理する系統の構成を示した図である。

【図3】図1のディスク再生装置において、ホストコンピュータからの1セクタのリード要求が発生した際の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】図1のディスク再生装置において、ホストコンピュータからの複数セクタのリード要求が発生した際の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の他の実施形態であるディスク再生システムの構成を示す図である。

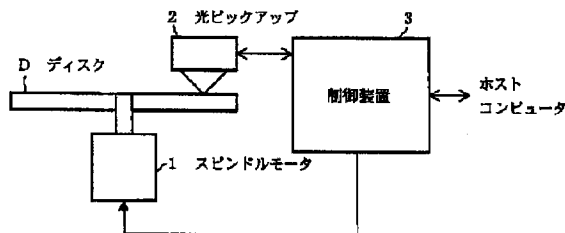
【図6】図5のディスク再生システムにおけるホストコンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】ECCブロックの構成を示す図である。

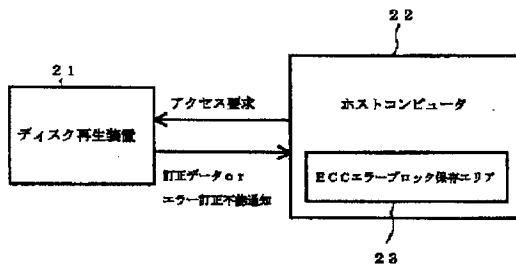
【符号の説明】

- D ディスク
- 2 光ピックアップ
- 3 制御装置
- 11 データ抽出部
- 13 エラー訂正部
- 15 ホストインタフェース部
- 16 システムコントローラ
- 19 ECCエラーブロック保存エリア
- 21 ディスク再生装置
- 22 ホストコンピュータ
- 23 ECCエラーブロック保存エリア

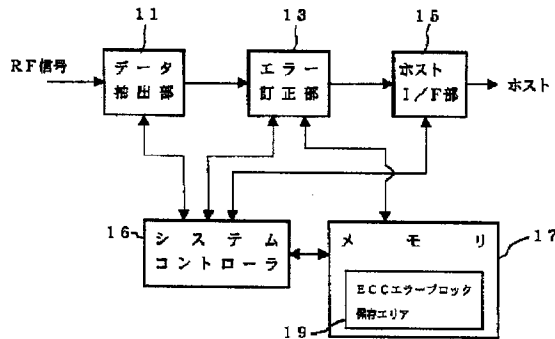
【図1】



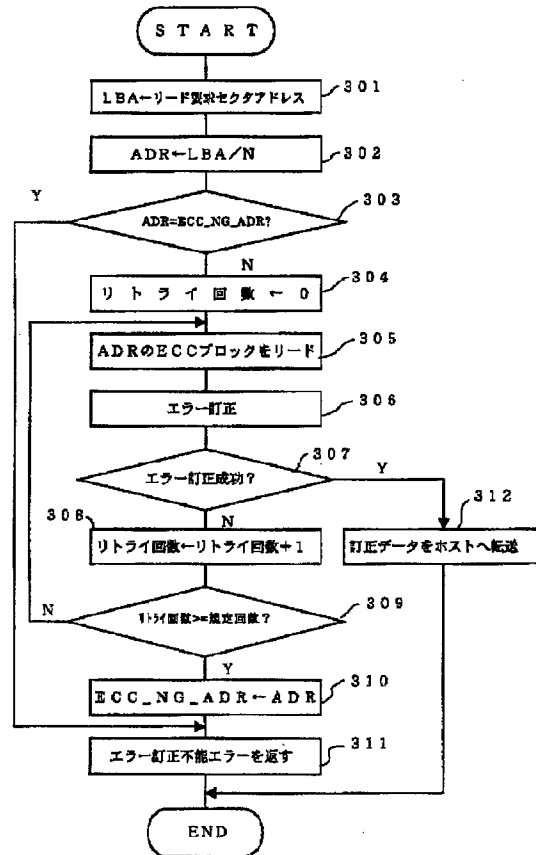
【図5】



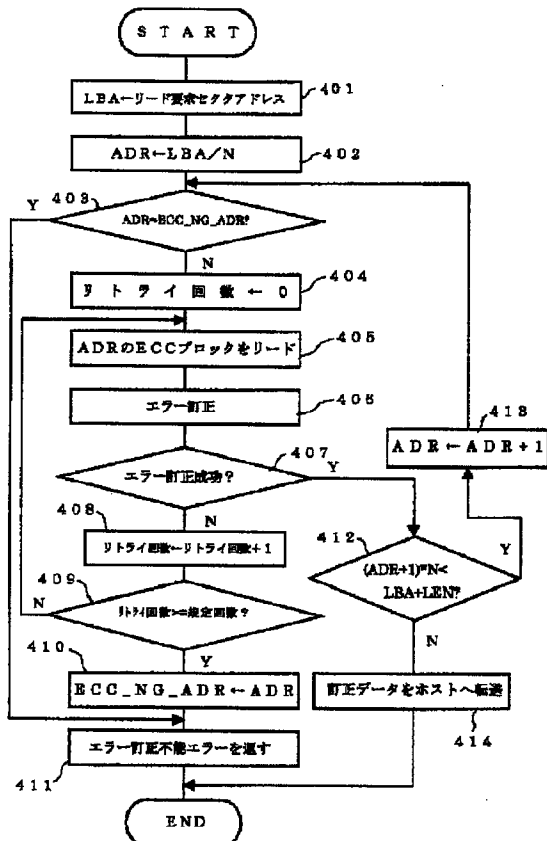
【図2】



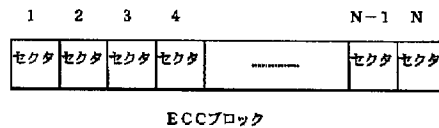
【図3】



【図4】



【図7】



【図6】

